

Trabajo Fin de Máster

en Profesorado de E.S.O., Bachillerato, F.P. y
Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas

Especialidad: Tecnología e Informática

Aprender jugando los plásticos

Learning plastics through play

Autor/es

Ana A. Bueno Pardo

Director

José María Falcó

Facultad de educación

2020

Agradecimientos

Primero quiero dar las gracias a mis padres y a mi hermana por apoyarme en este camino. También a Daniel, no solo por apoyarme, sino también por aguantarme y por estar siempre a mi lado, en lo bueno y en lo no tan bueno.

Gracias a todas las personas que se han cruzado en mi camino durante este año; de todas he aprendido algo. Pero, en especial, gracias para mi amiga Arantxa que desde el primer día que nos encontramos en la facultad de educación, las dos igual de perdidas, nos unimos, pasando de ser compañeras a ser amigas en tiempo récord. Gracias por tu paciencia y por dejarme ser parte de tu vida. Eres genial.

Gracias a todos los profesores por enseñarme y acompañarme en este proceso, pero sobre todo a Chema y Raúl. Gracias por vuestra paciencia y vuestro buen hacer durante todo este año, aguantando todas mis preguntas y mis dudas. Sobre todo, gracias por confiar y creer en mí y acompañarme desde el primer día hasta el último, porque sin vosotros este proyecto de innovación y TFM no serían posibles.

Gracias a todos por estar ahí cuando os necesitaba y más con esta situación tan complicada que nos ha tocado vivir.

Resumen

“Todos los grandes aprendizajes más importantes de la vida, se hacen jugando” - Francesco Tonucci (2017); pensador, psicopedagogo y dibujante italiano.

El aprendizaje basado en juegos consiste en la utilización de juegos como vehículo de apoyo al aprendizaje y la asimilación de conocimientos. Es una metodología diferente y práctica que tiene diversas ventajas demostradas: motiva al alumnado, ayuda a reforzar y afianzar conocimientos, permite el aprendizaje activo, fomenta las habilidades sociales y potencia la creatividad y la imaginación, entre otras (Plass, J. L., et. al, 2015).

Es por ello que se ha decidido realizar este Trabajo de Fin de Master partiendo del Proyecto de Innovación de la asignatura ‘Innovación e Investigación Educativa’ teniendo como base el Aprendizaje basado en Juegos, cuya finalidad será demostrar la eficacia de esta metodología, que poco a poco se va introduciendo en las aulas; motivando al alumnado y reforzando el conocimiento, en este caso, en la unidad didáctica de materiales: los plásticos.

Palabras clave

Aprendizaje basado en juegos, materiales, plásticos, motivación, mejora.

Abstract

“The most important life lessons we have learned, we do it by playing” - Francesco Tonucci (2017); italian thinker, educational psychologist and drawer.

The play-based learning consist in using games as support for learning and assimilation of knowledge. It is a different and practical methodology with diverse proven advantages: motivates students, helps to strengthen and consolidate knowledge, allows active learning, promotes social skills, fosters creativity and imagination, among others (Plass, J. L., et. al, 2015).

This is why this master final work starting from the Innovation Project of the subject ‘Innovation and Educational Research’ has been decided to do based on the play-based learning, to demonstrate the efficiency of this methodology, that it has stepwise been introduced in classrooms; motivating students and strengthening knowledge, in this case, in the didactic unit of materials: plastics.

Key words

Play-based learning, materials, plastics, motivation, improvement.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTEXTO	2
2.1. Centro.....	2
2.2. Coordinación y profesorado implicado	5
2.3. Alumnado	5
2.4. Causas de la intervención.....	5
3. OBJETIVOS	7
3.1. Objetivos curriculares.....	7
3.2. Objetivos de la intervención.....	9
4. ARGUMENTACIÓN TEÓRICA	10
4.1. Aprendizaje basado en juegos.....	11
5. ARGUMENTACIÓN PRÁCTICA	12
6. DISEÑO Y DESARROLLO.....	15
6.1. Metodología	15
6.2. Recursos	16
6.3. Temporalización	17
6.3.1. Sesiones y actividades.....	18
6.3.2. Calendarización.....	20
6.4. Agrupamientos	22
6.5. Coordinación y seguimiento.....	22
7. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	23
7.1. De los aprendizajes del alumnado.....	24
7.2. De la práctica docente.....	24
7.3. De la puesta en marcha y de los objetivos del proyecto	24

8. RESULTADOS.....	25
8.1. Resultados esperados.....	25
8.1.1. Resultados cuantitativos	25
8.1.2. Resultados cualitativos.....	25
8.2. Resultados obtenidos	26
9. SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA	26
9.1. Mecanismos previstos para la inclusión en el Proyecto Educativo del Centro	26
9.2. Participación e impacto en los distintos sectores de la comunidad educativa	27
9.3. Difusión prevista de la experiencia y de los resultados y mecanismos de consolidación y mantenimiento a largo plazo del proyecto	27
10. CONCLUSIONES	28
10.1. Conclusiones del trabajo de fin de máster	28
10.2. Conclusiones personales del máster	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXOS	i
ANEXO I: Encuestas realizadas al alumnado de 3º ESO antes de la aplicación del proyecto de innovación	i
ANEXO II: Carta ejemplo que se les entregará para la elaboración del resto de cartas del juego	ii
ANEXO III: Ficha de observación por alumno/a durante la sesión de juego	iii
ANEXO IV: Encuestas realizadas al alumnado de 3º ESO después de la aplicación del proyecto de innovación	iv
ANEXO V: Encuestas nivel de motivación	v
ANEXO VI: Escalas de observación	vi
ANEXO VII: Hoja de seguimiento de la evaluación de la práctica docente	vii

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día vivimos en un mundo tecnológico, donde todo o casi todo producto o servicio se vale de la tecnología. La tecnología nos marca los tiempos, el ritmo de cambio del mundo; es por ello que es importante conocer y saber cómo actuar en este mundo y, más importante aún, conocer los valores y los riesgos de la misma.

Cabe destacar que la tecnología ha mejorado nuestra calidad de vida, proporcionando nuevos productos y servicios antes impensables y ahora imprescindibles. En muchos casos estimula también la creatividad y la inteligencia, dando además nuevas opciones; no hay que echar la vista muy atrás para ver que, gracias a la tecnología, hemos podido seguir con las clases o el trabajo de manera telemática en estos tiempos tan difíciles que seguimos viviendo a día de hoy.

Por estas razones y muchas más es necesario incluir la educación tecnológica en nuestra sociedad y en nuestras aulas para hacer buen uso de la misma, pero ¿cómo debemos enfocarla? ¿qué metodología puede ser la más adecuada?

Nos enfrentamos a una generación que ha nacido ya en este mundo tecnológico con unas características que difieren bastante de las generaciones anteriores: son autodidactas, multi-pantalla y manejan internet como robots, entre otras (Matesanz, V., 2015). La nueva generación necesita metodologías activas que les motiven y estimulen, para que tengan el control de su propio aprendizaje y que desarrollen su pensamiento crítico, con nosotros, los docentes, como guías de ese aprendizaje y no solo transmisores de conocimiento, algo que sucedía con metodologías antiguas que solo conseguirán aburrirles.

Como dijo Francesco Tonucci (2017), pensador, psicopedagogo y dibujante italiano: “Todos los grandes aprendizajes más importantes de la vida, se hacen jugando”.

El aprendizaje basado en juegos es una metodología activa que consiste en la utilización de juegos como vehículos y herramientas de apoyo al aprendizaje, la asimilación o la evaluación de conocimientos. Una metodología innovadora, que involucra al alumnado razonando, esforzándose, pensando críticamente, tomando decisiones... y no sólo memorizando contenidos; una nueva concepción de las experiencias educativas, que difiere mucho de las metodologías más tradicionales aún muy presentes en las aulas.

Se trata de una metodología diferente y práctica que tiene diversas ventajas demostradas: motiva al alumnado, ayuda a reforzar y afianzar conocimientos, permite el aprendizaje activo, fomenta las habilidades sociales y potencia la creatividad y la imaginación, entre otras (Plass, J. L., et. al, 2015).



Figura 1: Ocho ventajas del aprendizaje basado en juegos. Recuperado de https://www.aulaplaneta.com/wp-content/uploads/2015/07/Inf_El_Aprendizaje_Basado_Juegos.jpg

A día de hoy, diferentes aplicaciones y páginas web, como Educaplay (<https://es.educaplay.com/>) o Hot Potatoes, permiten crear actividades y juegos educativos multimedia, como crucigramas, mapas interactivos, ruletas de palabras, sopas de letras..., y compartirlas para que cualquiera pueda utilizarlas o directamente utilizar las ya creadas, que además se vinculan directamente con plataformas como Classroom para que los alumnos y alumnas puedan realizarlas sin necesidad de registro teniendo un *feedback* directo e instantáneo al docente y también al propio alumno.

Como docentes está en nuestra mano encender la chispa de la curiosidad para que nuestros alumnos y alumnas quieran aprender. Partiendo de esta premisa y de todo lo comentado, se planteó un proyecto de innovación para la asignatura 'innovación e investigación educativa' que, a pesar de las dificultades de la situación, se pudo llevar a la práctica durante el prácticum II y que se va a desarrollar a continuación.

2. CONTEXTO

2.1. Centro

El IES El Portillo es un centro de titularidad pública en el que se imparte la Enseñanza Secundaria Obligatoria o ESO y el Bachillerato.

El Instituto se fundó en el año 1976 debido al desdoblamiento del Instituto Pignatelli y fue el primero en funcionar como centro mixto en Zaragoza. Su primera localización se situó en el antiguo Colegio de Maristas en la calle San Vicente de Paúl, 10. A finales de los años 80 se trasladó a su ubicación actual. El centro está ubicado en la calle Juan XXIII en la ciudad de Zaragoza, junto a la Aljafería, en el distrito Delicias, un distrito tradicionalmente obrero.



Figura 2 y 3: Entrada y emblema IES El Portillo. Recuperado de <https://ieselportillo.com/>

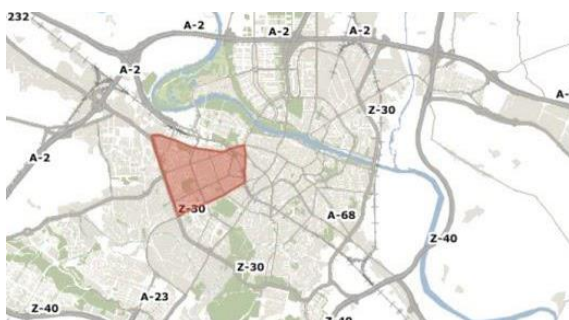


Figura 4: Distrito Delicias. Extraído de Revista Cifras Zaragoza 2019. Recuperado de <http://www.zaragoza.es/contenidos/estadistica/Cifras-ZGZ-2019.pdf>

El distrito Delicias cuenta con una superficie de 3.284.606 m², una densidad de población de 31.452 hab/km² y está formado por los barrios de: La Bombarda, La Bozada, El Castillo, Ciudad Jardín, Delicias, Monsalud, Parcelación Barcelona, Parcelación Vicente, Parque Roma, Parque Salamanca y Parque San Antonio.

Este distrito cuenta con una población de más de 100.000 habitantes, con una media de edad de 47 años. En función de esta localización, los centros adscritos al instituto son el CEIP Ana Mayayo, el CEIP Andrés Manjón, el CEIP Emilio Moreno Calvete, el CEIP José Camón Aznar, el CEIP José María Mir, el CEIP Juan XXIII y el CEIP Monsalud.

La población del distrito Delicias cuenta con circunstancias que la pueden diferenciar de la de otros distritos de la ciudad de Zaragoza. Así, es un distrito con bajo nivel de renta, con casi un 25% de población inmigrante y un nivel bajo de estudios.

El distrito Delicias (Revista Cifras de Zaragoza, 2019) cuenta concretamente con un 23% de inmigración, más de 24.500 habitantes, de los cuales un 51% son hombres y un

49% son mujeres, siendo así el barrio con mayor porcentaje de inmigrantes de la ciudad. Dentro de ese 23%, el país más representado es Rumanía con el 33,2% del total, seguido más lejos de China, Ecuador, Nicaragua y Marruecos, con entre el 5 y el 7%.

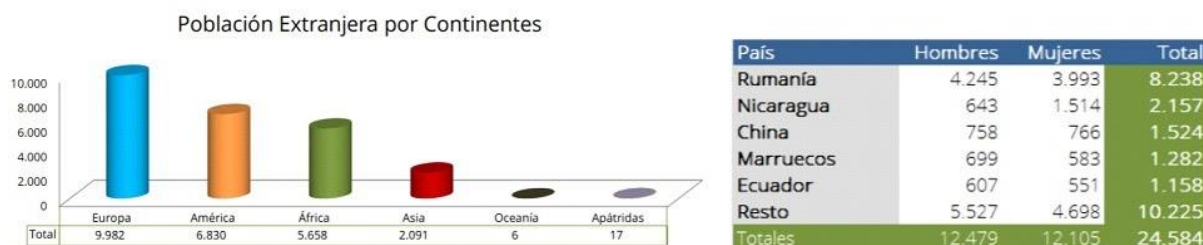


Figura 5 y 6: Población extranjera por continentes en el distrito Delicias. Extraído de Revista Cifras Zaragoza 2019. Recuperado de <http://www.zaragoza.es/contenidos/estadistica/Cifras-ZGZ-2019.pdf>

Por otro lado, el mayor porcentaje de población del barrio no cuenta con estudios finalizados. El 35,9% de la población de Las Delicias no tiene estudios o tiene la primaria incompleta, casi un punto por encima de la media de la ciudad. Por el contrario, solo el 11,3 % tiene estudios superiores, casi cuatro puntos por debajo de la media de Zaragoza. Cabe destacar que el porcentaje de población sin estudios es preocupante en los rangos de edad de 25 a 29 años, con un 25%, y de 30 a 34 años, con un 22%, mientras que los que tienen el graduado en ESO, de 25 a 29 años, solo un 21%, y de 30 a 34 años, un 26%.

	25 a 29 años	30 a 34 años	35 a 39 años	40 a 44 años	45 a 49 años	50 a 54 años	55 a 59 años	60 a 64 años	65 a 69 años	70 a 74 años	75 a 79 años	80 a 84 años	85 o más
6-Sin Especificar	1%	3%	3%	3%	2%	2%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%
5-Sin Estudios	25%	22%	20%	18%	15%	14%	12%	16%	21%	29%	40%	55%	69%
4-Estudios de Enseñanza Obligatoria	21%	26%	31%	28%	28%	31%	36%	42%	46%	48%	42%	35%	23%
3-BUP/FP1/Grado Medio No Universitario	19%	19%	21%	26%	22%	22%	21%	16%	11%	7%	5%	3%	2%
2-Estudios de Grados No Universitarios	9%	7%	7%	9%	13%	13%	12%	9%	8%	6%	5%	3%	2%
1-Titulado Universitario	19%	17%	15%	14%	17%	17%	16%	15%	11%	9%	7%	4%	3%
0-Doctores y Postgrados	6%	6%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	0%	0%

Figura 7: Nivel de estudios por edades en el distrito Delicias. Extraído de Revista Cifras Zaragoza 2019. Recuperado de <http://www.zaragoza.es/contenidos/estadistica/Cifras-ZGZ-2019.pdf>

Teniendo en cuenta estas circunstancias socioeconómicas, tanto el alumnado como las familias están expuestos a diferentes problemas sociales como el paro estructural, la falta de integración, los problemas de vivienda (desahucios y pobreza energética) o las adicciones. Por lo tanto, el centro cuenta con porcentajes elevados de familias con problemas económicos y/o desestructuradas por lo que el centro adapta sus actuaciones en función de estas circunstancias. En el sentido de atender a toda esta diversidad, además de los distintos planes más específicos como el PAD o el Plan de Igualdad, el Proyecto Educativo de Centro se titula Proyecto DICS, Diversidad, Igualdad, Convivencia y Sostenibilidad.

2.2. Coordinación y profesorado implicado

El IES El Portillo, durante el curso lectivo 2019-2020, dispone de un departamento de Tecnología e Informática formado por cuatro profesores, de los cuales, dos son funcionarios de carrera y dos son interinos, una de las profesoras interinas se encuentra además a media jornada. Todo el departamento está implicado y el jefe de departamento coordina este proyecto de innovación.

El resto de departamentos del centro y el equipo directivo están informados y han prestado la ayuda necesaria. En cuanto al equipo directivo además participa activamente gestionando los horarios para la coordinación de reuniones de evaluación de resultados.

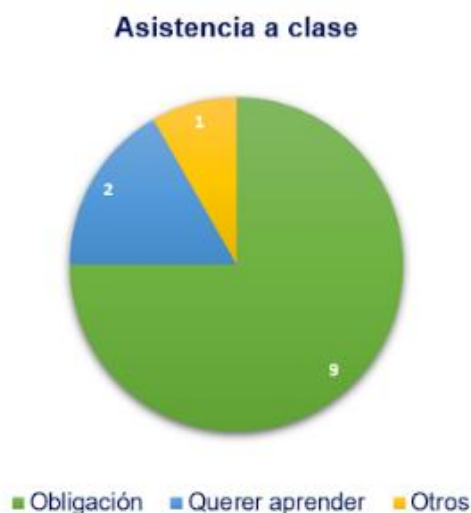
2.3. Alumnado

El centro cuenta con 486 alumnos distribuidos en 4 vías entre 1º y 3º de la ESO, 3 vías en 4º y 3 vías en Bachillerato. Además en el 1º curso existe un programa PAI, en los cursos de 2º y 3º existen grupos PMAR y una agrupación en 4º de la ESO.

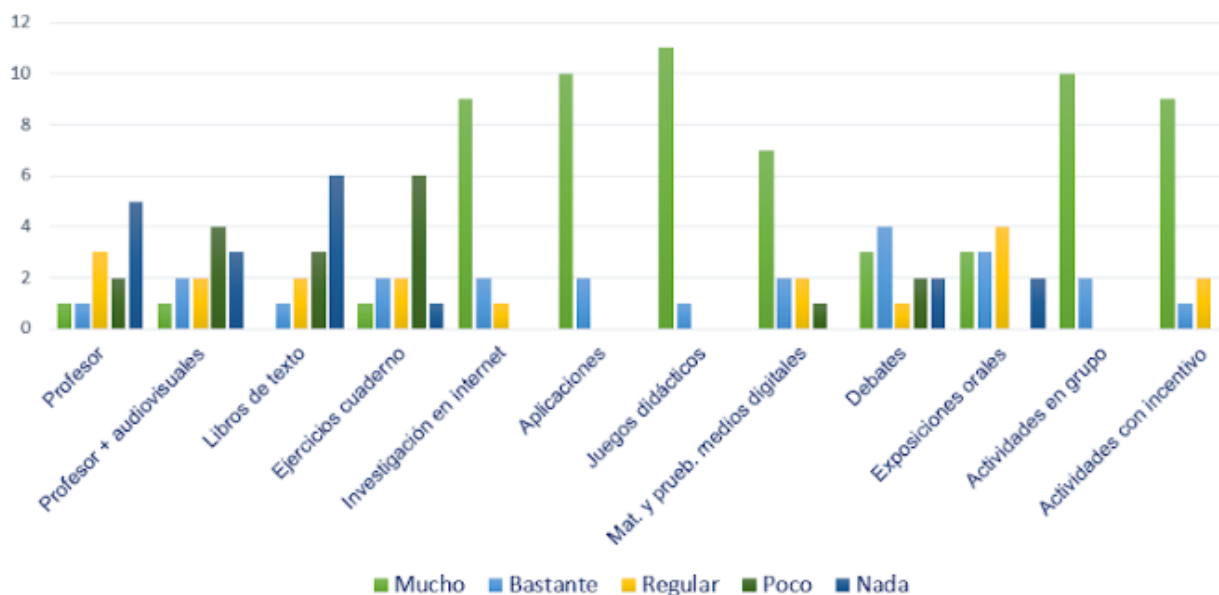
El proyecto de innovación propuesto va dirigido al alumnado de 3º de la ESO, en la asignatura de Tecnología, concretamente en el grupo B y para la unidad didáctica de materiales: los plásticos. El primer grupo donde se podrá llevar a cabo este proyecto, el cual consta de 12 alumnos y alumnas.

2.4. Causas de la intervención

Después de observar activamente en el aula en el primer prácticum, se realizó una encuesta al alumnado en el segundo prácticum (anexo I), a pesar de la situación de no presencialidad, cuyos resultados fueron los siguientes:



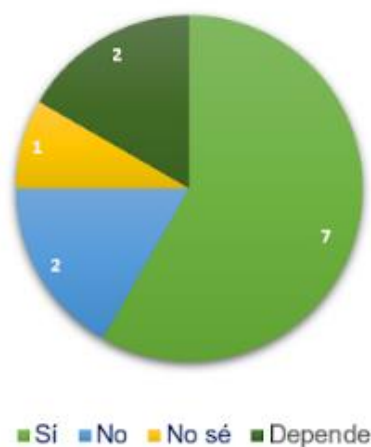
Herramientas y métodos que más gustan al alumnado



Uso de aplicaciones: Kahoot, Trivinet,...



¿Crees que son de utilidad?



Como se puede ver como resultado de la encuesta, la desmotivación en el alumnado es notable, sobre todo en cuanto a clases más teóricas, mientras que cuando se hace uso de las TIC o se utilizan metodologías nuevas como el uso de aplicaciones, juegos en el aula, investigación por internet, actividades en grupo y con incentivos o premios, la motivación del alumnado crece.

Por ello, y siguiendo estos resultados, se planteó la necesidad de un cambio de metodología debido a la desmotivación y actitud pasiva, además de unos resultados cada vez más a la baja, por parte del alumnado en partes de la asignatura quizá no tan prácticas, como puede ser, en este caso, la explicación de los diferentes plásticos, sus características y aplicaciones, pero que es extensible a cualquier contenido más teórico y no tan práctico que se dé en el aula, independientemente de la asignatura. Es por ello que esta metodología y, en concreto, la forma de llevarla a cabo en este proyecto de innovación podría ser transferible y utilizada en otras asignaturas.

De esta manera, se ha buscado una solución alternativa a la simple clase magistral. La encuesta reveló que las herramientas y metodologías que más gustaban a los alumnos y alumnas eran las siguientes: uso de aplicaciones, juegos en el aula, investigación por internet, actividades en grupo y con incentivos o premios. Por ello, se investigaron las diferentes metodologías existentes; finalmente se decidió basarse en Aprendizaje basado en Juegos, de manera cooperativa y con un incentivo por la participación y la consecución del juego. El Aprendizaje basado en Juegos resulta una metodología no muy utilizada actualmente pero que estima buenos resultados como demuestran diferentes estudios, que se analizarán más adelante.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos curriculares

Teniendo en cuenta todos los objetivos curriculares (Orden ECD/489/2016 del 26 de mayo) de Tecnología de 3º ESO, nos centraremos especialmente en los siguientes:

Obj.TC.2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos para el análisis, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos, valorando en cada situación el alcance de los posibles riesgos que implican para la seguridad y la salud de las personas y la adopción de medidas de protección general e individual que se requieran.

Obj.TC.4. Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador, así como su funcionamiento e interconexión mediante dispositivos móviles e inalámbricos o

cableados para intercambiar información y datos. Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.

Los contenidos asociados a estos objetivos específicos serán los asociados al bloque 3 y al bloque 2, respectivamente, expuestos a continuación:

Bloque 3: Materiales de uso técnico

- Materiales de uso técnico: Clasificación y características.
- Los plásticos; clasificación, propiedades y aplicaciones.
- Técnicas de mecanizado, unión y acabado, de fabricación y conformado. Impresión 3D.
- Normas de seguridad y salud en el trabajo con útiles y herramientas.

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables vinculados a este objetivo serán los siguientes:

Crit.TC.3.1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir

Est.TC.3.1.1. Explica cómo se puede identificar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales de uso técnico y describe sus características propias comparando sus propiedades.

Crit.TC.3.2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.

Est.TC.3.2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.

Est.TC.3.2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.

Bloque 2: Expresión y comunicación técnica

- Expresión gráfica: Representación de objetos mediante bocetos y croquis, normalización, escala y acotación.
- Vistas de un objeto: Planta, alzado y perfil; Representación de objetos en perspectiva: perspectiva caballera e isométrica.
- Aplicaciones informáticas de diseño gráfico en dos y tres dimensiones. Memoria técnica de un proyecto.

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables vinculados a este objetivo serán los siguientes:

Crit.TC.2.1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas.

Est.TC.2.1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala, utilizando software de diseño técnico.

Crit.TC.2.2. Interpretar y elaborar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos.

Est.TC.2.2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos.

Crit.TC.2.3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto desde su diseño hasta su comercialización.

Est.TC.2.3.1. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico de apoyo.

3.2. Objetivos de la intervención

- Respecto al alumnado:
 - Reconocer, describir, comprender, analizar, ampliar, desarrollar y afianzar los conocimientos respecto al temario de los materiales, en concreto, los plásticos, correspondiente al currículo de 3º ESO, bloque 3.
 - Mostrar actitud activa y motivación respecto al aprendizaje llegando a disminuir los niveles de absentismo actuales.
 - Mejorar las habilidades sociales con el resto del alumnado de la clase en un ambiente de aprendizaje diferente al habitual, más motivador y discernido.
 - Saber usar programas de diseño gráfico para la elaboración de materiales, correspondiente al currículo de 3º ESO, bloque 2.
- Respecto al profesorado:
 - Fomentar el conocimiento y la colaboración entre el alumnado, permitiendo que ellos lleven la dinámica de la clase, siempre con apoyo del profesor.
 - Motivar al alumnado para que aprenda el temario mediante una metodología diferente, obteniendo mejores resultados y disminuyendo el absentismo incrementando la participación.
 - Informar y coordinarse entre los diferentes departamentos para poder implantar esta metodología en otras asignaturas a medio plazo.

4. ARGUMENTACIÓN TEÓRICA

Las metodologías activas son ya una realidad, cada vez ganan más protagonismo en las aulas, pero no son algo nuevo. Edgar Dale, pedagogo estadounidense, desarrolló en 1946 el cono de la experiencia, ahora conocido como cono o pirámide del aprendizaje, como propuesta de representación del nivel de asimilación del aprendizaje en función del medio utilizado (Dale, 1946). En 1967, D.G. Teichler añadió porcentajes, aunque no tienen ninguna evidencia científica y por ello que no se han contemplado.

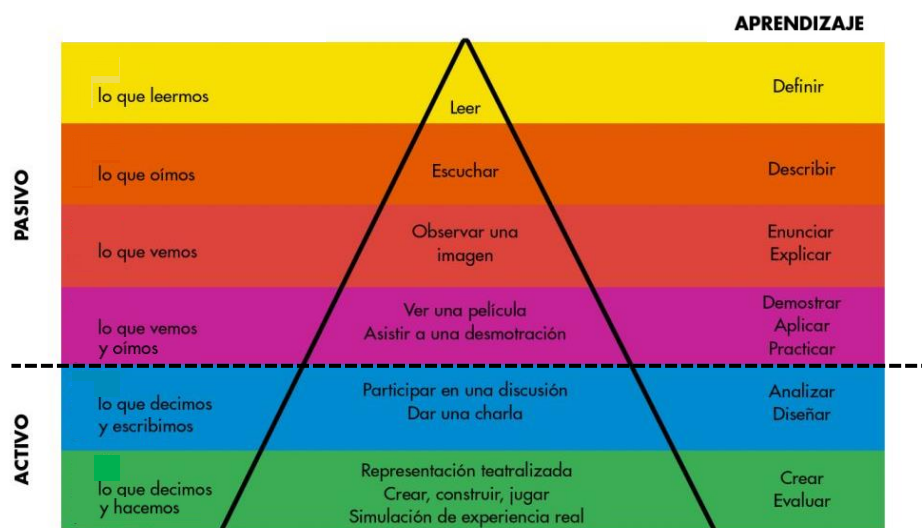


Figura 8: Adaptación del cono de la experiencia de Edgar Dale. Recuperado de <https://www.nhfournier.es/blog/gamificacion-i-jugar-a-las-cartas-para-aprender/>

En la parte superior del cono se encuentran los medios más tradicionales, elementos pasivos, como leer y escuchar, que corresponderían, por ejemplo, a una clase magistral, aunque se añadan imágenes o vídeos como soporte a la explicación del docente. En la base del cono, el mayor nivel de adquisición de aprendizaje, se encuentra la experiencia directa y experimental, el ‘aprender haciendo’, donde se deja de lado la pasividad de los primeros elementos para que el alumno forme parte activa de su propio aprendizaje. En ese nivel se enmarcarían las metodologías activas que hacen protagonista al alumnado, rechazando procesos memorísticos y favoreciendo un desarrollo crítico del pensamiento.

Las metodologías activas fomentan el aprendizaje significativo e inclusivo, aumentando la presencia, la participación y el progreso del alumnado, compensando además dificultades individuales gracias la interacción grupal (Echeita, G. y Ainscow, M., 2011). El aprendizaje será duradero y eficiente, gracias al uso de técnicas que fomenten el pensamiento, ya que el aprendizaje será el resultado es éste (Salmon, A., 2015). La combinación de metodologías activas con técnicas de pensamiento reporta una serie de beneficios lo cual hace que sea importante introducirlas e implantarlas en el aula (Pineda, R., et. al, 2017).

4.1. Aprendizaje basado en juegos

Una de esas metodologías activas que fomentan el aprendizaje significativo es el aprendizaje basado en juegos, en el cual se basa este proyecto de innovación y TFM.

El Aprendizaje basado en Juegos resulta una metodología no muy utilizada actualmente pero que estima buenos resultados como demuestran diferentes estudios, entre ellos el estudio *“Gamificación y aprendizaje basado en juegos para áreas STEM: estudio del caso de un proyecto de innovación educativa”* (Pinto, G., et. al, 2019), aunque puede suponer bastante esfuerzo a la hora de crear los materiales.

Muchos docentes de distintas materias y etapas educativas utilizan actualmente juegos como Cifras y Letras, Pasapalabra, Trivial... pero las actividades lúdicas o juegos didácticos no son algo nuevo, a finales del siglo XIX se publicaron varios libros sobre este tipo de aprendizaje.



Figura 9: Portada del libro de 1897 “Las recreaciones científicas y la enseñanza por los juegos” Recuperado de <https://www.march.es/>

También se venden, actualmente y desde hace ya más de 100 años, diversos juegos científicos para introducir a los niños y niñas en química, física, tecnología, biología... Estos juguetes se enfocan a objetivos interdisciplinarios, pueden ser fuente de futuras vocaciones y se puede aprender ciencia de forma muy simpática. Cabe destacar que, como punto negativo, a veces puede formar una visión distorsionada de la ciencia, como algo misterioso e incluso mágico.



Figura 10: Juegos científicos. Recuperado de <https://www.elcorteingles.es/>

El aprendizaje basado en juegos tiene diferentes ventajas (Aula Planeta, 2015):

- **Motiva al alumno:** capta su atención ya que les proporciona un entorno que les gusta, les divierte y les motiva. El juego dinamiza la clase y les despierta y mantiene el interés, no solo por la victoria sino por la propia práctica lúdica.
- **Ayuda a razonar y ser autónomo:** el juego plantea situaciones en las que se debe reflexionar y tomar decisiones. Con esta metodología no solo se asimilan conceptos sino que también desarrollará capacidades cognitivas a través del pensamiento crítico, el análisis y la resolución de problemas.
- **Permite el aprendizaje activo:** se ejercitan los conocimientos de manera práctica. El alumnado experimenta, practica el ensayo-error, relaciona conocimientos previos y nuevos y toma decisiones para mejorar.
- **Da al alumno control de su propio aprendizaje:** el *feedback* es instantáneo en cuanto a sus conocimientos sobre un tema o asignatura, es consciente de su aprendizaje, del grado de adquisición y en qué debe incidir y centrarse para mejorar y aprender.
- **Proporciona información útil al profesor:** más allá del resultado final del juego, da información de las elecciones del alumnado, los problemas que surgen, los puntos en los que falla o en los que destaca, es decir, el docente podrá detectar fortalezas y debilidades o comprobar el nivel de comprensión y adquisición de conocimientos.
- **Potencia la creatividad y la imaginación:** la improvisación y capacidad de imaginación en cada reto hace que el alumnado abra su mente y cambie su percepción. Donde además esto se multiplica si el alumnado también diseña el juego con ayuda y guía del docente.
- **Fomenta las habilidades sociales:** es perfecto para realizarse de manera colaborativa y cooperativa. El alumnado interactúa, trabaja su comunicación, sus emociones, el diálogo, el autocontrol... Esto se traduce en un mejor clima en el aula y la cohesión de sus miembros.

5. ARGUMENTACIÓN PRÁCTICA

Hay muchos antecedentes del uso práctico de esta metodología pero uno de los más relevantes y exitosos, además de un ejemplo local ya que tiene su origen en Zaragoza, es la web Trivinet (<https://www.trivinet.com/>).

Pablo Ruiz Soria, profesor de Informática del IES Ángel Sanz Briz ubicado en Casetas, (Zaragoza) creó Trivinet en el año 2009, una plataforma didáctica basada en la colaboración y la gamificación (Trivinet, 2009). Se trata de un trivial online educativo, una

plataforma viva que nace a partir de la observación del comportamiento de su alumnado en sus clases y que crece gracias a las aportaciones de otros docentes y alumnos que usan la plataforma (Catedu, 2018).

Los objetivos de la plataforma son los siguientes:

- Desde la perspectiva del profesor:
 - ✓ Detectar carencias de aprendizaje de modo inmediato
 - ✓ Dotar al profesorado de una herramienta que me permitiese realizar seguimientos personalizados de mi alumnado
 - ✓ Detectar donde fallan más los alumnos para reforzar dicha área
- Desde la perspectiva del alumnado:
 - ✓ Proporcionar una herramienta de estudio (a través del envío de preguntas y del juego en sí)
 - ✓ Proporcionarles un lugar donde ver sus aciertos y fallos y a la vez que contuviese la teoría para reforzar dichos aciertos/fallos

Pablo Ruiz, comenta que cada docente la usa de modo distinto pero su método es el siguiente: crea un grupo de la asignatura y hace que sus alumnos se unan, después, ellos sugieren preguntas (de esta manera repasan) y estas preguntas le llegan a él como creador del grupo (ahí empieza a detectar si hay carencias en lo asimilado) y las que considera adecuadas las acepta y de esta manera forman parte del trivial de la asignatura.

Conforme los alumnos juegan (estudian y repasan a la vez), las preguntas se van actualizando mostrando los porcentajes de acierto en cada una de ellas (así sigue detectando sus carencias) y se va generando un histórico con sus respuestas. Los alumnos pueden consultar su propio histórico y ver sus aciertos y sus fallos, además tienen acceso inmediato a explicaciones teóricas de dichas respuestas. El creador del grupo, el profesor, también tiene acceso al seguimiento.

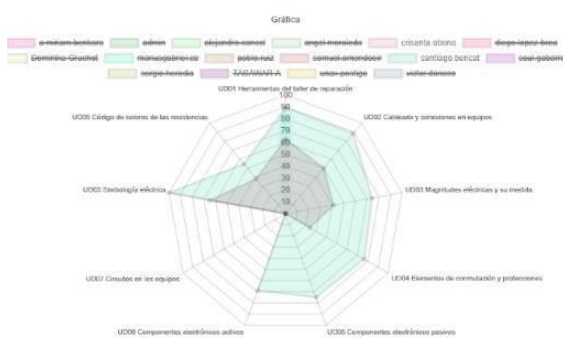
Además de esto es posible subir imágenes para usarlas en preguntas, puede generar exámenes en pdf o en la web (si son en la web el alumnado recibe su calificación al instante ya que se corrigen automáticamente y puede consultar sus fallos y aciertos), se pueden crear agrupaciones de preguntas, se puede buscar preguntas ya creadas e incorporarlas a tu grupo...

Lo que empezó siendo una herramienta solo para su clase se extendió hasta tal punto que, a día de hoy, la web alcanza ya las 189.000 visitas y se ha traducido a varios idiomas por lo que está siendo utilizada por docentes de todo el mundo.

En palabras de Pablo Ruiz (Peri, E., 2017), “El resultado es satisfactorio. El rendimiento de mis estudiantes ha mejorado. Ellos se fijan en el hecho de jugar, pero va más allá, porque hay explicaciones y aclaraciones cuando las cuestiones generan debate o dudas. Hay una dinámica educativa y se nota que repercute en la motivación. Además, se dan insignias cada mes a los tres mejores de cada grupo y eso también ayuda”, cuenta este profesor. “A través del juego consigo que repasen el contenido de la clase y de las materias. Ahí tengo un primer filtro para ver si han entendido el temario o no. Si veo que no ha sido así, paró la clase y lo explico de nuevo. Si es un alumno o alumna en concreto el que no lo entiende, lo llamo aparte y le comento la cuestión. Hay entretenimiento educativo”.



Figura 11: Panel de control de Trivinet. Recuperado de <https://web.catedu.es/>



Figuras 12 y 13: Porcentaje de fallos, aciertos y resultados por alumno. Recuperado de <https://web.catedu.es/>

Tal cual se aplica esta herramienta de ludificación en el aula, se fomenta claramente la participación y la competitividad sana del alumnado, donde repasan tanto en la creación de preguntas como a la hora de jugar.

Lo ideal de esta herramienta es que el docente, o creador del grupo, tiene total acceso a las respuestas de los alumnos y alumnas, pudiendo ver claramente los errores y los

aciertos para saber dónde incidir más en las clases y saber dónde necesitan más apoyo o menos. La herramienta, como he comentado antes, también permite hacerles de manera lúdica incluso exámenes, lo cual puede quitar el estrés que éstos puedan generar en el alumnado. En palabras del profesor, creador de Trivinet, el rendimiento de los estudiantes ha mejorado notablemente, están más motivados y disfrutan aprendiendo, porque para ellos es un juego, que incluso ellos mismos crean generando preguntas para el resto de sus compañeros.

Esta herramienta facilita el aprendizaje mediante el juego y la creación de contenido, además indica al alumno donde acierta y donde falla, y en ese caso, le muestra el camino correcto, y para todo eso solo necesitan conectarse a la web y que el docente haya creado un grupo, una herramienta accesible y fácil de usar tanto por parte de los docentes como del alumnado, utilizando la ludificación para aprender más y mejor de forma divertida.

6. DISEÑO Y DESARROLLO

6.1. Metodología

Las metodologías empleadas serán la siguientes:

- Aprendizaje basado en Juegos (ABJ): se realizará un juego previamente ideado por el docente, cuyos materiales serán elaborados por el alumnado, debido a que el bloque anterior cuenta con contenidos y objetivos de uso de aplicaciones de diseño gráfico, explicado en este documento en el apartado de recursos y objetivos.

El juego se basa en el juego ya existente llamado ¿Qué tengo en el coco?, donde los jugadores se colocan una carta en la cabeza gracias a un soporte y deberán hacer preguntas al resto de jugadores para adivinar finalmente la carta que tienen en el 'coco'.

- Aprendizaje cooperativo: el juego se realizará en el grupo clase y se trabajará en equipo para la consecución del mismo. El alumnado será quien pregunte y conteste a las preguntas que realice cada uno de ellos en cuanto a la carta que tengan colocada en la cabeza, deberán trabajar cooperativamente para que todos consigan el objetivo; acertar el plástico que les ha tocado en el juego haciendo las preguntas adecuadas. La responsabilidad será tanto individual como grupal y la participación será igualitaria entre todos ellos. Además la preparación y el material que se utilizará en el juego se llevará a cabo de manera cooperativa y colaborativa entre docente y alumnado y entre el propio alumnado.

6.2. Recursos

Los recursos y materiales para llevar a cabo este proyecto serán los siguientes:

- Cartas plastificadas con los diferentes plásticos y sus características
- Un soporte para que pueda colocarse la carta asignada a cada alumno o alumna en la cabeza, de manera que él o ella no la vean pero el resto de alumnos y alumnas sí para así poder responder a las preguntas que vaya haciendo hasta adivinar qué plástico es.



Figura 14 y 15: Imágenes del juego y de los materiales 'Qué tengo en el coco'. Recuperado de <https://juquetesypeluchesneo.com/>

Las cartas del juego se realizarán y diseñarán por los alumnos y alumnas; se elaborarán dentro de la unidad correspondiente al Bloque 2: Expresión y comunicación técnica. (La necesidad de interpretar y producir documentos técnicos requiere conocer las técnicas básicas de dibujo y manejo de programas de diseño gráfico. Los documentos técnicos serán sencillos al comienzo, aumentando su grado de complejidad, especificidad y calidad técnica. En la elaboración de la documentación de un proyecto técnico se debe incorporar el uso de herramientas informáticas que permitan la presentación de resultados textuales, numéricos y gráficos, así como la inclusión de imágenes y otros elementos multimedia).

En esta unidad/bloque de expresión y comunicación técnica el alumnado diseñará las cartas mediante el manejo de aplicaciones y programas de diseño gráfico, como puede ser Gimp o Freehand, programas gratuitos de edición y creación de imágenes.

El alumnado dispondrá de una carta ejemplo (anexo II), que, siguiendo dicho ejemplo, se le asignará a cada alumno un tipo de plástico y ellos mismos deberán elaborar la carta buscando información sobre el plástico asignado. Será el alumnado quien deberá buscar un objeto elaborado con ese plástico, las propiedades y aplicaciones más destacadas, su

código de reciclaje en caso de que lo tenga, etc. Antes de la realización del diseño de la carta deberán realizar un entregable con los datos y la información recabada en su investigación con los apartados requeridos en formato libre.

Posteriormente las cartas elaboradas por los alumnos y alumnas serán impresas y plastificadas para que las cartas puedan ser colocadas en un soporte para la realización correcta del juego. Este proceso de impresión y plastificación lo hará el alumnado en el centro.

Para la fabricación del soporte se propone la creación del mismo mediante el diseño e impresión 3D, para que el alumnado pueda llevarlo a cabo y que, de esta manera, puedan ver y realizar ellos mismos el proceso completo.

De esta manera, el alumnado elaborará un boceto del soporte, siguiendo las especificaciones marcadas por el docente. Dichos bocetos una vez finalizados se someterán a votación entre el alumnado para que ellos mismos decidan el 'soporte ganador'. Dicho soporte será impreso en la impresora 3D del edificio Etopia situado en Avda. Soria (Zaragoza), ya que en este caso el centro no dispone de una propia. Para ello, el alumnado, junto con el docente, se desplazarán hasta el edificio Etopia y así podrán ver el proceso completo de la impresión 3D.

6.3. Temporalización

Se plantea que esta experiencia inicial tenga, en cuanto al proyecto se refiere, una duración de seis sesiones, contemplando la posibilidad de ampliar la metodología a otras unidades didácticas e incluso a otras asignaturas si se observan resultados positivos, adaptándola a las temáticas particulares. Estas sesiones tendrán lugar en el horario correspondiente a la asignatura de Tecnología de 3º ESO.

Dentro de la temporalización de la unidad didáctica de materiales: los plásticos, marcada en la programación didáctica, que consta de 5 sesiones; la intervención de este proyecto de innovación, como se ha comentado anteriormente, está planteada para dos sesiones con respecto a esta unidad y otras 4 sesiones con respecto a la unidad didáctica de expresión y comunicación técnica, en total 6 sesiones de intervención.

En las primeras sesiones correspondientes al bloque 2, se realizarán los materiales necesarios para la consecución del juego. En la siguiente sesión se procederá con la realización del juego, mientras que en la última sesión se evaluarán los resultados del mismo mediante una prueba de tipo objetivo que servirá a su vez de método de control y evaluación de la Unidad Didáctica.

6.3.1. Sesiones y actividades

El proyecto de innovación, como se ha comentado, constará de seis sesiones y tendrá lugar de manera transversal en dos bloques de contenido/unidades didácticas, con un total de 9 sesiones, teniendo en cuenta tanto el proyecto como las unidades en las que se desarrolla:

- Sesiones de preparación, bloque 2: las cuatro primeras sesiones corresponderán a la unidad didáctica del bloque 2: Expresión y comunicación técnica. Se tratará de sesiones de preparación de recursos para el ABJ, el proyecto de innovación incluye estas sesiones:
 - Elaboración por parte del alumnado de las cartas según se ha explicado en el apartado anterior.
 - Impresión y plastificación de las cartas.
 - Elaboración de bocetos del diseño del soporte de la cabeza para la dinámica del juego. Entre los soportes diseñados por el alumnado, ellos mismos elegirán el 'soporte ganador' mediante una votación (no pudiendo votar al de uno mismo). Este soporte será el elegido para su impresión 3D.
 - Actividad complementaria: Impresión del soporte elegido en impresora 3D. El alumnado, junto con el docente, se desplazarán al edificio Etopia para el uso de la impresora 3D de la que disponen, ya que en este caso el centro no dispone de una propia. Así el alumnado verá el proceso al completo de la impresión 3D. Esta actividad complementaria, teniendo en cuenta la localización del centro y del edificio Etopia y el tiempo destinado al proceso de impresión 3D, ocupará la mañana del día destinado avisando a los profesores y profesoras de las asignaturas que corresponda. Además se informará de la actividad a las familias y se les pedirá permiso por escrito para la participación del alumnado, ya que se trata de una actividad fuera del centro.
- Sesiones de preparación previas al proyecto de innovación, bloque 3: las tres sesiones siguientes corresponderán al bloque 3: Materiales de uso técnico. Se tratará de sesiones de preparación del alumnado e impartición de contenidos curriculares para la consecución correcta de juego. Estas sesiones están contempladas en la Unidad Didáctica, tal y como figura en la Programación Didáctica. No pertenecen a la intervención aquí planteada y de las mismas se

extrae el siguiente resumen, dado el interés de su conocimiento para el correcto desarrollo de este proyecto de innovación.

- Intro noticia: ¿Cómo afecta el Covid a los plásticos? (BBC News, 2020).
 - Búsqueda de información en internet sobre los diferentes materiales, en concreto los plásticos, y cómo les afecta el Covid-19 en cuanto al tiempo de permanencia en los mismos.
 - Explicación del temario de materiales, los plásticos.
 - Ejemplos prácticos y visuales de los plásticos, con diferentes botellas y los diferentes procesos de fabricación y de reciclaje de las mismas.
- Sesión de juego: inicio de las sesiones correspondientes a la aplicación del Proyecto de Innovación; aprendizaje basado en juegos. Sesión de juego “Aprender jugando los plásticos”. Finalización del juego y elaboración de encuestas al alumnado.
El docente explicará el juego al inicio de la sesión y después se mantendrá al margen para que los alumnos puedan llevarlo a cabo, aunque realizará observación activa y podrá guiar a los alumnos y alumnas. Se utilizará una lista de cotejo. (Anexo III).
Antes de finalizar la sesión el alumnado realizará una encuesta donde encontrará preguntas para poder empezar con la evaluación de la metodología. (Anexo IV).
 - Sesión de evaluación: en esta última sesión del proyecto se realizará una evaluación de resultados tanto de la metodología como de la unidad didáctica en un único test, con una prueba de tipo objetivo con preguntas de selección simple.

Durante el curso académico 2019-2020, la unidad de materiales de uso técnico: los plásticos, estaba planteada para ser impartida del 4 al 22 de mayo. Se dispone de tres sesiones a la semana dispuestas los lunes, los martes y los jueves y por tanto en ese periodo se cumplirían las 9 sesiones previstas tanto del bloque 3 como del bloque 2.

En el siguiente punto se detalla la calendarización completa para las semanas del prácticum II en las que se planteaba impartir la unidad, en donde se incluyen: sesiones de preparación del bloque 2 (expresión y comunicación técnica), sesiones de preparación del bloque 3 (materiales de uso técnico: los plásticos), sesión de juego y sesión de evaluación; desglosando cada apartado y dividiendo la unidad de los plásticos en tres bloques: introducción, tipos de plásticos y fabricación con plásticos.

6.3.2. Calendarización

Sección	Nombre de la sección	Número de sesiones	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3										
			4/05-8/05	11/05-15/05	18/05 - 22/05										
			L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X
Bloque 2: Expresión y comunicación técnica															
1	Diseño gráfico e impresión 3D														
1.1	Diseño por ordenador de cartas	2													
1.2	Impresión y plastificación de cartas	1													
1.3	Boceto y croquis soporte cabeza	1													
ACT	Actividad complementaria: visita a Etopia	1													
Bloque 3: Materiales de uso técnico															
1	Introducción														
0	Noticia de actualidad: intro del tema	1													
1.1	Un poco de historia	1													
1.2	¿Qué son los plásticos?	1													
1.3	Obtención de los plásticos	1													
1.4	Propiedades y aplicaciones	1													
1.5	Aditivos de los plásticos	1													
1.6	Los plásticos y el medioambiente	1													
2	Tipos de plásticos														
2.1	Clasificación de los plásticos	1													
2.2	Termoplásticos	1													
2.3	Termoestables	1													
2.4	Elastómeros	1													
2.5	Bioplásticos	1													
LAB	Laboratorio: ¿Este plástico tiene PVC?	1													
3	Fabricación con plásticos														
3.1	Fases fabricación objeto plástico	1													
3.2	Técnicas de fabricación: compresión	1													
3.3	Técnicas de fabricación: extrusión	1													
3.4	Técnicas de fabricación: inyección	1													
3.5	Técnicas de fabricación: soplado	1													
3.6	Técnicas de fabricación: vacío	1													
3.7	Técnicas de fabricación: calandrado	1													
3.8	Técnicas de fabricación: rotomoldeo	1													
3.9	Técnicas de fabricación: inmersión	1													
ABJ	Aprendizaje basado en juegos														
	Aprender jugando los plásticos	1													
EVAL	Evaluación														
	Evaluación	1													

Debido a la situación de alarma y de no presencialidad, la unidad didáctica de los plásticos (bloque 3) se impartió del 27 de abril al 22 de mayo, a través de Classroom. De esta manera, los lunes de cada semana se impartió una sección del temario el cual, como se muestra en la calendarización, dividido en tres bloques (introducción, tipos y fabricación con plásticos) y la última se dedicará a la evaluación de la unidad.

Al no ser posible la realización del juego de manera no presencial en esta situación, se propone igualmente el uso de la metodología que abarca este proyecto, el aprendizaje basado en juegos. Para cada bloque se realizó un vídeo explicativo, un cuestionario y un juego.

Estos fueron los juegos asociados a cada bloque y que se enviaron a través de Classroom, que gracias a la indexación con Educaplay, una vez lo realizaron la puntuación salió directamente en el Classroom de cada alumno y alumna, sin necesidad de registro:

- Crucigrama: introducción a los plásticos (Bueno, A., 2020)



Figura 16: Crucigrama: introducción a los plásticos. Recuperado de <https://es.educaplay.com/>

- Mapa interactivo: tipos de plásticos (Bueno, A., 2020)

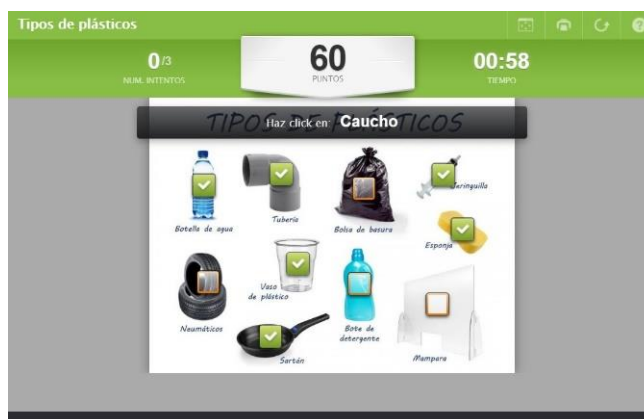


Figura 17: Mapa interactivo: tipos de plásticos. Recuperado de <https://es.educaplay.com/>

- Ruleta de palabras: pasapalabra de los plásticos (Bueno, A., 2020)



Figura 18: Ruleta de palabras: pasapalabra de los plásticos. Recuperado de <https://es.educaplay.com/>

6.4. Agrupamientos

Para la realización del juego, al tratarse de una clase de 12 alumnos y alumnas se propone la creación de minimesas de trabajo diferentes, tres mini grupos de cuatro alumnos y alumnas en cada uno.

De esta manera podrán jugar de manera más dinámica y rápida y no estarán esperando su turno tanto tiempo como si se jugase con el grupo al completo.

Las minimesas o grupos se realizarán con alumnado heterogéneo entre sí pero creando así minigrupos homogéneos en cuanto a capacidades. El profesor o profesora estará observando activamente y podrá intervenir y modificar los grupos si así lo ve necesario evitando grupos que no estén realizando el juego correctamente. Además se observará activamente al alumnado y se rellenará una ficha de observación de cada alumno o alumna (Anexo III).

6.5. Coordinación y seguimiento

El seguimiento será liderado por el docente encargado de la clase en la que se aplique el proyecto de innovación mientras que la coordinación del mismo será llevada a cabo por el jefe de departamento. El resto del departamento será informado de los progresos.

Una vez finalizado el proyecto de innovación se establecerá una reunión con todos los departamentos y el equipo directivo para informar de los resultados del mismo.

7. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los estándares de aprendizaje evaluables de la unidad de los plásticos (bloque 3) y de la parte correspondiente al bloque 2, se categorizarán de la siguiente manera:

	META VOLANTE	INDICADORES	BÁSICO	INTERMEDIO	AVANZADO
Bloque 2	<i>Expresión gráfica: bocetos y croquis, normalización, escala y acotación.</i>	Est.TC.2.1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala, utilizando software de diseño técnico.		X	
	<i>Vistas de un objeto. Representación de objetos en perspectiva.</i>	Est.TC.2.2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos.	X		
	<i>Aplicaciones informáticas de diseño gráfico en dos y tres dimensiones. Memoria técnica de un proyecto.</i>	Est.TC.2.3.1. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico de apoyo.			X
Bloque 3	<i>Materiales de uso técnico: Clasificación y características.</i> <i>Los plásticos; clasificación, propiedades y aplicaciones.</i>	Est.TC.3.1.1. Explica cómo se puede identificar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales de uso técnico y describe sus características propias comparando sus propiedades. .	X		
	<i>Técnicas de mecanizado, unión y acabado.</i> <i>Técnicas de fabricación y conformado. Impresión 3D.</i>	Est.TC.3.2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.		X	
	<i>Normas de seguridad y salud en el trabajo con útiles y herramientas.</i>	Est.TC.3.2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.			X

La ponderación establecida para la categorización de estándares de aprendizaje de la asignatura de tecnología es:

Básicos → 60%
Intermedios → 30%
Avanzados → 10%

7.1. De los aprendizajes del alumnado

Se realizará una prueba de tipo objetivo al alumnado en la última sesión para evaluar tanto el aprendizaje del alumnado con respecto a la unidad didáctica de los plásticos (bloque 3) como de la propia eficacia del proyecto de innovación y de la metodología del mismo. Dicha prueba de tipo objetivo tendrá en cuenta la categorización de los estándares evaluables mostrados en el apartado anterior.

Además de la prueba de tipo objetivo, se tendrá en cuenta la observación en el durante la unidad, tanto las sesiones de preparación como las del proyecto (Anexo III).

De esta manera el criterio para la ponderación de los instrumentos de evaluación de los aprendizajes correspondientes a los estándares 3.1.1, 3.2.1 y 3.2.2. será el siguiente:

Prueba de tipo objetiva → 80%

Observación en el aula → 20%

En cuanto a la evaluación del Bloque 2 y los estándares correspondientes se propone la realización de dos escalas de observación (anexo VI) que recogerán lo relativo a los trabajos realizados por parte del alumnado, tanto el diseño de las cartas como el bocetaje del soporte, quedando de la siguiente manera:

Estándares 2.1.1. y 2.2.1. (Boceto del soporte)

Escala de observación → 100%

Estándar 2.3.1. (Diseño de cartas)

Escala de observación → 100%

7.2. De la práctica docente

Se propone una hoja de seguimiento para la evaluación de la práctica docente, donde se contempla la planificación del proyecto y sus sesiones, la motivación del alumnado, la presentación del proyecto, el clima en el aula y el seguimiento del proyecto, entre otros indicadores. En ella se valorará si se han cumplido los indicadores y se dispondrá de una columna adicional para añadir comentario y/o propuestas de mejora (anexo VII).

7.3. De la puesta en marcha y de los objetivos del proyecto

Se propone para la evaluación de la puesta en marcha y de los objetivos la realización de un coloquio o charla entre todos los miembros implicados en el proyecto para el intercambio de opiniones sobre las impresiones del proyecto de innovación, teniendo en cuenta el proceso seguido y los resultados obtenidos del mismo.

8. RESULTADOS

8.1. Resultados esperados

Con la realización de este proyecto de innovación se esperaba una mejora en el grado de adquisición de conocimientos adquiridos y una mejora en cuanto a la actitud pasiva y desmotivación actual del alumnado, creando de esta manera y a través de esta metodología mayor motivación e interés, disminuyendo también los niveles de absentismo actuales.

Se propone la realización de encuestas al alumnado de todos los grupos del mismo curso para comprobar el nivel de motivación tanto del grupo en el que se aplica este proyecto de innovación como del resto al que no. Con esta comparación entre grupos se espera comprobar que el grupo implicado está más motivado que el resto de grupos. Estas encuestas deberán ser transferibles a años futuros en los que se siga aplicando el proyecto de innovación para comprobar el nivel de motivación de los grupos, (encuestas al alumnado en anexo V).

De esta forma, los resultados esperados se podrían agrupar en:

8.1.1. Resultados cuantitativos

- Un aumento del 30% en la motivación del alumnado respecto al nivel previo y al nivel del resto de grupos en los que no se ha aplicado el proyecto y de esta manera una disminución del nivel de absentismo actual (Anexo V).
- Un aumento del 50% en los resultados académicos por parte del alumnado, a través del análisis de las pruebas finales planteadas en la unidad didáctica comparado con cursos anteriores y con el resto de grupos del mismo año a los que no se les ha aplicado el proyecto de innovación.
- Un aumento del 50% en la satisfacción del alumnado (Anexo V).

8.1.2. Resultados cualitativos

- Un cambio a una metodología activa centrada en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- La mejora de la adquisición de las siguientes competencias por parte del alumnado: aprender a aprender, competencia social y cívica, sentido de la iniciativa y del espíritu emprendedor y comunicación lingüística, entre otras.
- La innovación con respecto a las metodologías usadas actualmente, incluyendo e integrando el aprendizaje basado en juegos.

8.2. Resultados obtenidos

El aprendizaje basado en juegos que sustenta este proyecto de innovación se puso en práctica en el prácticum II. Debido a la situación de no presencialidad solo se pudo aplicar la metodología y no el proyecto en sí. A pesar de esto, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- **Aumento de la motivación y disminución del absentismo:** inicialmente el alumnado que hacía las tareas y asistía a las videoconferencias era de un 66,7% (8 de 12 alumnos/as) mientras que a la finalización de esta unidad la asistencia fue del 91,7% (11 de 12 alumnos/as). Por tanto ha habido un incremento en la participación del 25%. Es decir, 3 alumnos/as se reengancharon a lo largo de la unidad realizando los juegos y actividades. Cabe destacar también que inicialmente el 83,3% del alumnado realizaba las tareas justo antes de la finalización del plazo de entrega, e incluso a veces fuera de plazo, mientras que conforme se iba dando la unidad y se iban realizando las tareas y juegos la entrega se realizaba con mayor rapidez y no esperando hasta el último momento en el 100% de los casos, sin entregas fuera de plazo.
- **Aumento de los resultados académicos:** a pesar de no haber podido medir los resultados con respecto a años anteriores y a otros grupos del mismo curso y año, los resultados de este mismo grupo con respecto a otras unidades han sido mejores en términos generales. Un 25% del alumnado ha mantenido sus calificaciones, un 66,7% han aumentado sus calificaciones de media 1,5 puntos mientras que un 8,3% no han realizado las pruebas por lo que no hay datos que puedan ser valorados.

Los resultados obtenidos demuestran que las metodologías nuevas y activas funcionan y más en una situación de no presencialidad tan excepcional, donde se ha tenido que innovar y enganchar de alguna manera a los alumnos y alumnas para evitar que se descolgasen.

9. SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA

9.1. Mecanismos previstos para la inclusión en el Proyecto Educativo del Centro

Para la sostenibilidad y transferencia del Proyecto de Innovación, al tratarse de una intervención específica en un único grupo de un solo curso, se plantea impartirlo en la asignatura al completo y en el resto de grupos, siendo así el Aprendizaje Basado en Juegos la seña identificativa del curso 3º ESO. Así, con estos resultados más amplios, podrá ser

presentado al claustro y al consejo escolar para que se pueda valorar la inclusión del proyecto y la metodología en el Proyecto Educativo de Centro (PEC).

Para dicha presentación se explicará el proyecto punto por punto, empezando por la necesidad detectada de cambio de metodología, planteando la propuesta y el desarrollo y finalizando con los resultados de mejora obtenidos.

Se planteará no solo la aplicación del Proyecto de Innovación en la asignatura de Tecnología en el curso de 3º ESO, sino también la implementación en el resto de cursos y asignaturas, siempre que sea posible y el docente lo considere oportuno en la asignatura y el curso que imparta. En ese caso, las cartas y soportes podrán ser elaborados de manera transversal con la asignatura de Tecnología.

9.2. Participación e impacto en los distintos sectores de la comunidad educativa

Este Proyecto de Innovación se plantea como punto de inicio para un cambio que, como se ha comentado en el punto anterior, se espera sea transferible a otras asignaturas y cursos.

El resto de docentes del centro y el equipo directivo estará informado en todo momento y siempre que lo requieran del proyecto y de sus resultados y para la máxima sostenibilidad y transferencia se requerirá organización, coordinación y comunicación de todos los miembros, para conseguir la implementación del mismo a largo plazo.

9.3. Difusión prevista de la experiencia y de los resultados y mecanismos de consolidación y mantenimiento a largo plazo del proyecto

Se proponen las siguientes líneas de actuación para su difusión, además de la ya comentada anteriormente de la inclusión en el Proyecto Educativo de Centro (PEC):

- Difusión del Proyecto de Innovación y los resultados del mismo en foros y revistas de educación y en la medida que sea posible en congresos y conferencias. Uno de los foros en los que se podría difundir el proyecto y sus resultados sería Procomún, red de recursos educativos en abiertos de INTEF.
- Se difundirá el proyecto entre los propios alumnos y alumnas del centro como método de propaganda de la propia asignatura.

- Se propone la creación de un grupo de trabajo 'Aprender jugando' que sea el encargado de difundir y dar a conocer el proyecto, sus fases, su desarrollo y resultados para que el resto de docentes que quieran implantarlo en sus asignaturas puedan utilizarlo de guía. Los miembros del grupo de trabajo serán el jefe de departamento de tecnología, los docentes implicados en el proyecto (docentes que impartan Tecnología en 3ºESO) y un miembro de equipo directivo.

10. CONCLUSIONES

10.1. Conclusiones del trabajo de fin de máster

Las metodologías activas se definen como un proceso interactivo donde el alumno no es receptor de información, sino que pasa a ser el protagonista e incluso el constructor de su propio aprendizaje, un aprendizaje dirigido por el profesor.

Como se ha comentado, debido a la situación de no presencialidad tan excepcional dada en el prácticum II, solo se pudo aplicar la metodología expuesta en el proyecto de innovación, el aprendizaje basado en juegos, y no el proyecto en sí. Gracias a la buena acogida y los resultados mejorados obtenidos se podría afirmar que estas nuevas metodologías son necesarias y deben ir poco a poco sustituyendo las antiguas, ya que son más acordes a las nuevas generaciones, en pro de la motivación y el interés del alumnado. No se debe olvidar que la motivación y el interés son primordiales para que el aprendizaje sea duradero y el rendimiento sea óptimo.

En el siguiente análisis DAFO se resumen las algunas de las conclusiones:



Francisco Mora Teruel (2013), docente, doctor en Medicina, doctor en Neurociencias y catedrático de Fisiología Humana dijo: ‘La curiosidad enciende la emoción y el aprendizaje’ y ‘El cerebro sólo aprende si hay emoción’, y nosotros, los docentes, debemos conseguir encender esa chispa que enciende la curiosidad para que los alumnos aprendan y se emocionen aprendiendo y con estas metodologías podremos conseguirlo.

10.2. Conclusiones personales del máster

La docencia era algo que estaba en mí desde hace tiempo, en mi casa, en mis genes; el esfuerzo ha sido grande, pero ha sido compensado soberanamente. Me he rodeado estos meses de gente increíble, tanto compañeros y compañeras como profesores y profesoras que me han enseñado mucho, pero sobre todo me han enseñado que esto solo es el principio y que nunca hay que dejar de formarse.

Asignaturas como ‘innovación e investigación educativa’ y ‘diseño de actividades de aprendizaje’ me han enseñado que hay nuevas metodologías y herramientas que tienen muy buenos resultados con las que he diseñado este trabajo de fin de máster, que además he tenido la suerte de poder aplicar durante el prácticum. Me han enseñado que el alumnado es lo importante, que las clases deben adaptarse a ellos y que cada aula es un mundo, que lo que funciona en una no tiene por qué funcionar en otra.

La docencia como la conocía, después de realizar este máster, me resulta impensable, gracias a la asignatura de ‘diseño instruccional’ ahora sé que los docentes debemos ser guías y no meros transmisores de contenidos, que los alumnos y alumnas son dueños de su propio aprendizaje, pero que lo que sí está en nuestras manos es encender esa chispa que despierte en ellos el interés de aprender, esa motivación. Gracias a ‘diseño curricular’ ahora sé cómo realizar una programación didáctica y gracias a ‘procesos y contextos educativos’ sé realizar una unidad didáctica completa. Así como la asignatura de ‘diseño emocional’ que me ha servido de terapia para gestionar mis emociones, con truquillos que podré utilizar en un futuro delante de una clase e incluso en mi día a día.

Este máster, y lo que he vivido gracias a él estos meses, y a pesar de haberlo vivido en una situación tan excepcional, me ha enseñado mucho y me ha cambiado, me ha preparado para afrontar el futuro que me espera y estoy deseando iniciar ese camino. Espero ser una profesora de matrícula de honor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Zaragoza. (2019). Revista cifras Zaragoza [Archivo PDF]. Recuperado de <http://www.zaragoza.es/contenidos/estadistica/Cifras-ZGZ-2019.pdf>

Aula planeta (2017). *Francesco Tonucci: su visión educativa en diez puntos*. Recuperado de: <https://www.aulaplaneta.com/>

Aula planeta (2015). *Ventajas del aprendizaje basado en juegos o game based learning*. Recuperado de: <https://www.aulaplaneta.com/>

BBC News (2020). *Coronavirus, cuánto tiempo sobrevive en distintas superficies*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51955233>

Bueno, A. (2020). *Crucigrama: introducción a los plásticos*. Recuperado de https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5551762-introduccion_los_plasticos.html

Bueno, A. (2020). *Mapa interactivo: tipos de plásticos*. Recuperado de https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5582455-tipos_de_plasticos.html

Bueno, A. (2020). *Ruleta de palabras: pasapalabra de los plásticos*. Recuperado de https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5582905-los_plasticos.html

Dale, E., (1946). *Audio-visual Methods in Teaching*. New York: Dryden Press. Editada en castellano por Editorial Reverté como: *Métodos de enseñanza audiovisual* (1962).

Echeita, G. y Ainscow, M. (2011). *La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente*. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://repositorio.uam.es/>

Matesanz, V. (2015). *¿Sabes qué es la generación Z?*. Revista Forbes. Recuperado de <https://forbes.es/lifestyle/6637/sabes-que-es-la-generacion-z/>

Mora Teruel, F. (2013). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza Editorial.

Peri, E., (2017). *El juego de moda en el aula*. El periódico de Aragón. Recuperado de <https://www.elperiodicodearagon.com/>

Plass, J. L., Homer, B. D., y Kinzer, C. K. (2015). *Foundations of Game-Based Learning*. ERIC - Education Resources Information Center. Recuperado de: <https://eric.ed.gov/>

Pineda, R., García, N., Gil, C. y Vallés, C. (2017). *Metodologías activas y pensamiento visible en educación* [Archivo PDF]. Recuperado de <https://www.researchgate.net/>

Pinto, G., Prolongo, M.L., Martínez J., Alcázar, V. y Calvo, M.A. (2019). *Gamificación y aprendizaje basado en juegos para áreas STEM: estudio del caso de un proyecto de innovación educativa* [Archivo PDF]. Recuperado de <https://www.researchgate.net/>

Procomun. (2019). Recuperado de <http://procomun.educalab.es/es>

Quintana, J. (2018). *Trivinet, un juego donde nuestros alumnos aprenden... y mucho*. Recuperado de <https://web.catedu.es/>

Salmon, A. (2015). *El desarrollo del pensamiento en el niño para escuchar, hablar, leer y escribir* [Archivo PDF]. [Recuperado de https://www.researchgate.net/](https://www.researchgate.net/)

Trivinet. (2009) Trivial online. Recuperado de <https://www.trivinet.com/>

Referencias legales:

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Boletín Oficial del Estado. Madrid, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858-97921.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 3 de enero de 2015, núm. 3, pp. 169-546.

Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón. 2 de junio de 2016, núm. 105, pp. 12.640-13.458.

ANEXOS

ANEXO I: Encuestas realizadas al alumnado de 3º ESO antes de la aplicación del proyecto de innovación

¿Por qué vienes a clase?

☐ Obligación

☐ Querer aprender

☐ Otros.....

Cuando estás en clase ¿qué herramientas o métodos son los que más te gustan para aprender?

	Mucho	Bastante	Regular	Poco	Nada
Explicaciones orales por parte del profesor					
Explicaciones del profesor con apoyo de medios audiovisuales (imágenes, vídeos...)					
Uso de libros de texto					
Realizando ejercicios en el cuaderno					
Investigando por internet					
Utilizando aplicaciones como Kahoot, Trivinet, Genially...					
Mediante juegos educativos adaptados					
Material y pruebas evaluables a través de medios digitales / internet					
Debates					
Exposiciones orales					
Actividades en grupo					
Actividades que tengan un incentivo					

¿Cada cuánto utilizas aplicaciones como Kahoot, Trivinet, Genially...?

☐ Todas las semanas

☐ Alguna vez a la semana

☐ De vez en cuando

☐ Nunca

¿Crees que son de utilidad?



☐ Sí

☐ No

☐ No lo sé

☐ Depende del temario

ANEXO II: Carta ejemplo que se les entregará para la elaboración del resto de cartas del juego

	
Nombre y abreviatura	Policloruro de vinilo - PVC
Tipo	Termoplástico
Código de reciclaje	
Propiedades destacadas	Altamente resistente Impermeable Resistente a la corrosión Aislante eléctrico
Aplicaciones principales	Tuberías y cañerías Botellas, botes y envases Muebles de jardín Recubrimiento de cables Enchufes

ANEXO III: Ficha de observación por alumno/a durante la sesión de juego

Alumno: _____

	Mucho	Bastante	Regular	Poco	Nada
Estuvo atento a las explicaciones del docente sobre el juego antes del mismo.					
Preguntó a sus compañeros cuando era su turno en el juego.					
Preguntó a sus compañeros fuera de su turno, interrumpiendo la dinámica.					
Realizó las preguntas correctas teniendo en cuenta las respuestas de sus compañeros para lograr la consecución del juego.					
Estuvo atento a las preguntas de sus compañeros.					
Respondió a las preguntas de sus compañeros durante el juego.					
Dominó el contenido sin necesidad de mirar los apuntes o el libro de texto.					
Su actitud fue activa y participativa.					
Utilizó el material y los recursos del juego de manera adecuada.					
Trabajó en equipo con el resto de sus compañeros para la consecución global del juego por parte de todo el alumnado.					

Observaciones adicionales:

ANEXO IV: Encuestas realizadas al alumnado de 3º ESO después de la aplicación del proyecto de innovación

Contesta a las siguientes preguntas:

	Mucho	Bastante	Regular	Poco	Nada
¿Crees que la sesión ha sido útil para profundizar más en los contenidos de la unidad?					
¿Crees que, gracias al juego realizado en la sesión, has aprendido más que en otras sesiones de metodología diferente?					
¿Te ha gustado la sesión?					
¿Te ha resultado divertida la sesión?					
¿Te gustaría que se aplicase en otras unidades e incluso en otras asignaturas?					
¿Estás más motivado de cara a superar este tema gracias a la sesión de juego?					
¿Crees que sacarás mejor nota gracias a la sesión de juego que hemos hecho?					

Por favor, indica con tus propias palabras cómo te has sentido durante la sesión, si te ha gustado, si te ha servido y si repetirías.

ANEXO V: Encuestas nivel de motivación

¿Qué habéis hecho en clase durante este tema? (Marca todas las necesarias)

- ☐ Clase magistral
- ☐ Ejercicios del libro de texto
- ☐ Vídeos explicativos
- ☐ Aplicaciones como Gennialy, Kahoot, ...
- ☐ Juegos
- ☐ Actividades en grupo

¿Cuál de las opciones anteriores es la que más te ha gustado? ¿Por qué?

.....

Si **no** has hecho juegos en el aula ¿te gustaría hacerlos?

- ☐ Sí ☐ No ☐ No lo sé ☐ Depende del temario

¿Crees que los juegos te ayudarían a aprender más e ir más motivado a clase?

- ☐ Sí ☐ No ☐ No lo sé ☐ Depende del temario

Si has hecho juegos en el aula ¿te gustaría hacerlos en el resto de temas y asignaturas?

- ☐ Sí ☐ No ☐ No lo sé ☐ Depende del temario

¿Crees que te han servido para aprender más el tema?

- ☐ Sí ☐ No ☐ No lo sé ☐ Depende del temario

ANEXO VI: Escalas de observación

La siguiente escala de observación corresponde a la utilizada para el diseño de las cartas (estándar 2.3.1.):

Estándar	Indicador	Ítem	Porcentaje	Puntuación
Estándar 2.3.1. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico de apoyo.	Uso del programa	El uso y manejo del programa de diseño gráfico es adecuado.	35%	
	Cumplimiento de especificaciones	La carta cumple con las especificaciones de diseño: fotografía, nombre y valores.	25%	
	Calidad del diseño	El diseño es claro, atractivo y está bien ejecutado.	15%	
		La carta representa claramente el plástico asignado.	20%	
	Creatividad	El diseño es original y creativo aun siguiendo las especificaciones.	5%	

La siguiente escala de observación corresponde a la utilizada para el boceto del soporte, correspondiente a los estándares 2.1.1 y 2.2.1:

Estándar	Indicador	Ítem	Porcentaje	Puntuación
Estándar 2.1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala, utilizando software de diseño técnico.	Boceto y croquis del soporte	El boceto es limpio y claro.	20%	
	Cumplimiento de especificaciones	El soporte cumple con las especificaciones de diseño.	20%	
	Calidad del diseño	El boceto representa claramente el diseño para su posterior impresión 3D.	20%	
	Creatividad	El diseño es original y creativo siguiendo las especificaciones.	15%	
Estándar 2.2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos.	Análisis de la viabilidad del soporte	El boceto es viable para su posterior impresión 3D.	25%	

ANEXO VII: Hoja de seguimiento de la evaluación de la práctica docente

	Indicadores	Valoración	Comentarios y propuestas de mejora
1	He puesto en práctica el proyecto de innovación en función de los objetivos didácticos, contenidos y las características del alumnado.		
2	He preparado las sesiones del proyecto y los recursos necesarios ajustados a la programación didáctica, a los objetivos curriculares y a las necesidades e intereses del alumnado.		
3	He organizado la aplicación del proyecto de forma planificada con el resto de personal implicado.		
4	He establecido, de modo explícito, los criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación para poder comprobar el progreso y el grado de aprendizaje que ha alcanzado el alumnado.		
5	He planteado al alumnado de forma clara la dinámica de las sesiones y la finalidad de las mismas.		
6	He mantenido el interés del alumnado a lo largo del proyecto.		
7	He distribuido el tiempo de manera correcta a lo largo del proyecto.		
8	He controlado y observado de manera activa y frecuente el trabajo y comportamiento del alumnado a lo largo del proyecto.		
9	Las relaciones que se han establecido en el aula con y entre el alumnado son correctas y fluidas.		
10	He dado el seguimiento adecuado y oportuno a los estudiantes de acuerdo a los resultados del proyecto y tras su evaluación.		